

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA FÍSICO-QUÍMICA E IMPORTANCIA DA CONSERVAÇÃO DA ÁGUA EM ESCOLAS PÚBLICAS DE NÍVEL FUNDAMENTAL E MÉDIO

Lucas Blanger Bagnara*, Renata Baldessarini, Juliano José Picolli, Taís Letícia Bernardi, Vanderlei Rodrigo Bettiol

*Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul Câmpus Sertão lucas.bagnara@hotmail.com

RESUMO

A água é fundamental para existência da vida no planeta estando presente em todos os segmentos, fazendo com que a água seja insubstituível. Mesmo com toda a água existente no planeta não quer dizer que toda a população tenha acesso à água de qualidade, isto se dá devido a água não apresentar as características físico-químicas adequadas para o consumo humano devido à contaminação provocando sérios problemas de saúde. Por meio do Ministério da Saúde é possível consultar os parâmetros de potabilidade da água. Este projeto visa avaliar e monitorar a qualidade da água das escolas públicas de nível fundamental e médio do município de Sertão/RS e após realizar oficinas de divulgação dos resultados e reforçar sobre a importância da conservação dos recursos hídricos.

PALAVRA-CHAVE: físico-químicas, análises, contaminação, consumo humano

INTRODUÇÃO

A água é fundamental para existência da vida no planeta, sendo considerado insubstituível, e ao mesmo tempo dando a impressão de ser um recurso inesgotável. Porém um grande desafio da humanidade diz respeito ao abastecimento de água de qualidade nas residências de toda a população mundial.(YAMAGUCHI, ET AL., 2013)

De acordo como o Instituto Carbono Brasil cerca de 70% da superfície da Terra encontra-se coberta por água com volume estimado em 1.4 bilhões de quilômetros cúbicos. Sendo apenas 2,5% de água doce. A partir desta porcentagem de água doce do planeta, cerca de 30,2 estão disponíveis para ser utilizadas para a vida vegetal e animal nas terras emersas. Segundo o mesmo Instituto, o Brasil possui em seu território 12% das reservas de água doce do mundo sendo assim um país privilegiado se comparado com outros países, entretanto, um dos grandes problemas enfrentados é a falta tratamentos eficientes para garantir a potabilidade deste recurso tão importante para o ser humano. Estes entraves ocorrem devido ao desmatamento, exploração exagerada das reservas naturais de água, desperdício entre outros.

O crescimento das áreas urbanas ocupando o espaço destinado à preservação da água está afetando diretamente a qualidade da mesma. O uso do solo é um fator fundamental para ocorrência natural da água. O desmatamento e a urbanização podem alterar o ciclo hidrológico influenciando por exemplo na diminuição da evapotranspiração. Em um solo descoberto a perda de água é muito maior principalmente quando ocorre uma precipitação dando origem ao escoamento superficial devido a baixa capacidade de infiltração que este solo desprotegido terá (BRAGA, et AL.,2005). Já em regiões urbanas ocorre a impermeabilização do solo por meio de asfaltamentos de ruas, e da própria construção civil. Em função da impermeabilização do solo o escoamento da água é mais rápido sendo responsável pelos alagamentos que ocorrem nas grandes cidades em determinados períodos chuvosos do ano (BRAGA, et AL.,2005).

Além dos problemas mais comuns como escassez, estiagens e cheias, existem também aqueles relacionados à qualidade da água. A contaminação de grandes mananciais impede o uso para consumo humano tornando o problema de escassez ainda maior. De acordo com a Organização Mundial da Saúde aproximadamente 2 milhões de pessoas com destaque para crianças com até 5 anos morrem por desenvolverem doenças ligadas ao consumo de água contaminada .

OBJETIVOS

Avaliar e monitorar os parâmetros microbiológicos e físico-químicos da água de duas escolas públicas do município de Sertão/RS, monitorar a qualidade microbiológica da água de diferentes pontos de coleta nas referentes escolas e realizar oficinas em cada escola para a divulgação dos resultados e a conscientização da importância da qualidade da água que bebemos.

METODOLOGIA

As amostras foram coletadas em duas escolas no município. As coletas ocorreram da seguinte forma: mensalmente são coletadas três amostras em pontos distintos de distribuição de água. Para a coleta são utilizados frascos estéreis. São realizadas as seguintes análises: número mais provável de coliformes totais incluindo a prova presuntiva, prova confirmativa para coliformes totais e prova confirmativas para coliformes termotolerantes, número mais provável de coliformes termotolerantes e contagem de bactérias heterotróficas.

Também são realizadas análises físico-químicas como pH, cloretos, alcalinidade, condutividade, dureza total, nitritos e nitratos. Trimestralmente são organizadas oficinas para divulgação dos resultados das análises em cada coleta e também explicações sobre a importância de ingerimos água de qualidade bem como sobre a preservação dos recursos hídricos.

RESULTADOS/DISCUSSÃO

A dureza da água reflete a presença de sais de metais alcalino terrosos, predominantemente cátions de cálcio e de magnésio, ou cátions de outros metais como: bário, ferro, manganês, estrôncio e zinco. Estes últimos, apresentam-se frequentemente na forma complexa.

Uma água é designada por água dura quando apresenta propensão à formação de sais insolúveis. Pelo contrário, uma água que apresenta teores reduzidos de sais diz-se macia.

Segundo a Organização Mundial de Saúde, uma água é designada por água muito dura quando apresenta uma concentração em carbonato de cálcio superior a 180 mg/L; dura com concentração entre 120 e 180 mg/L, moderadamente dura entre 60-120 mg/L e macia quando os teores em carbonato de cálcio são <60 mg/L.

De acordo com as definições acima a dureza da água das escolas encontra-se na faixa de 60 a 120mg de carbonato de cálcio por litro (Figura 1). Estas análises tiveram algumas variações durante os meses em que se realizaram as análises. Na coleta do mês de agosto, evidenciou-se as maiores variações. Uma água com dureza acima de 180 mg.L⁻¹ de CaCO₃, pode induzir à formação de incrustações nas canalizações. Enquanto uma água com dureza inferior a 60 mg.L⁻¹ pode ser agressiva e provocar fenômenos de corrosão nas tubulações do sistema de abastecimento de água. A água com valores acima dos 300 mg.L⁻¹, pode apresentar sabor desagradável e outros inconvenientes no uso doméstico. O Decreto-Lei nº 306/2007, de 27 de agosto, que estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, tendo por objetivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes da eventual contaminação dessa água, recomenda na nota 4 parte III, que a dureza total em carbonato de cálcio esteja compreendida entre 150 mg.L⁻¹ e 500 mg.L⁻¹ de CaCO₃.

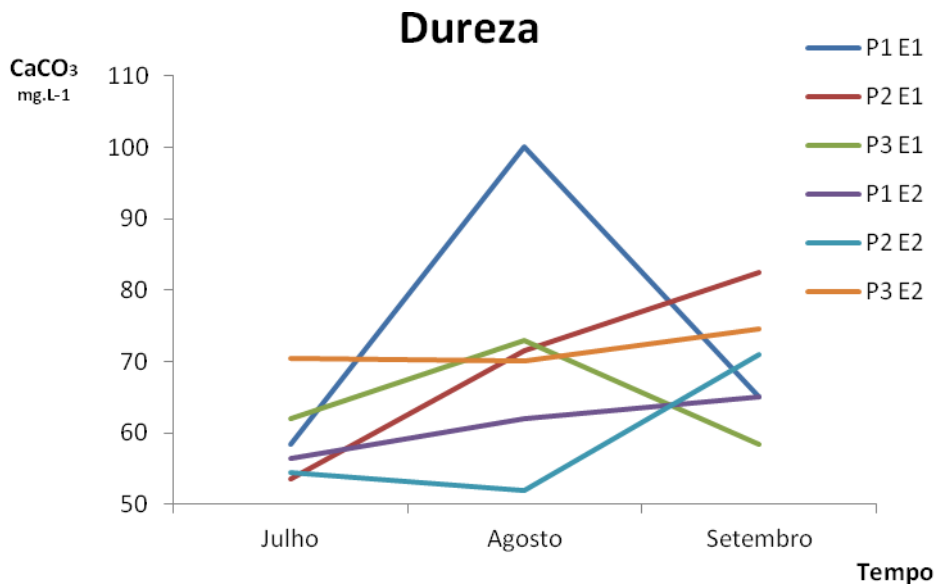


Figura1: dureza da água durante três meses.

CLORETOS

O cloreto é o ânion Cl^- que se apresenta nas águas subterrâneas, oriundo da percolação da água através de solos e rochas. Nas águas superficiais, são fontes importantes de cloreto as descargas de esgotos sanitários, sendo que cada pessoa expele através da urina cerca 4 g de cloreto por dia, que representam cerca de 90 a 95% dos excretos humanos. A concentração de cloreto em águas de abastecimento público constitui um padrão de aceitação, já que provoca sabor “salgado” na água. Concentrações acima de 250 mg.L^{-1} causam sabor detectável na água, mas o limite depende dos cátions associados. Os consumidores podem, no entanto, habituarem-se a uma concentração de 250 mg.L^{-1} . No caso do cloreto de cálcio, o sabor só é perceptível em concentrações acima de 1.000 mg/L . A Portaria 518/04 do Ministério da Saúde estabelece o valor máximo de 250 mg.L^{-1} de cloreto na água potável como padrão de aceitação de consumo. (Decreto-lei nº 306/2007 de 27 de agosto).

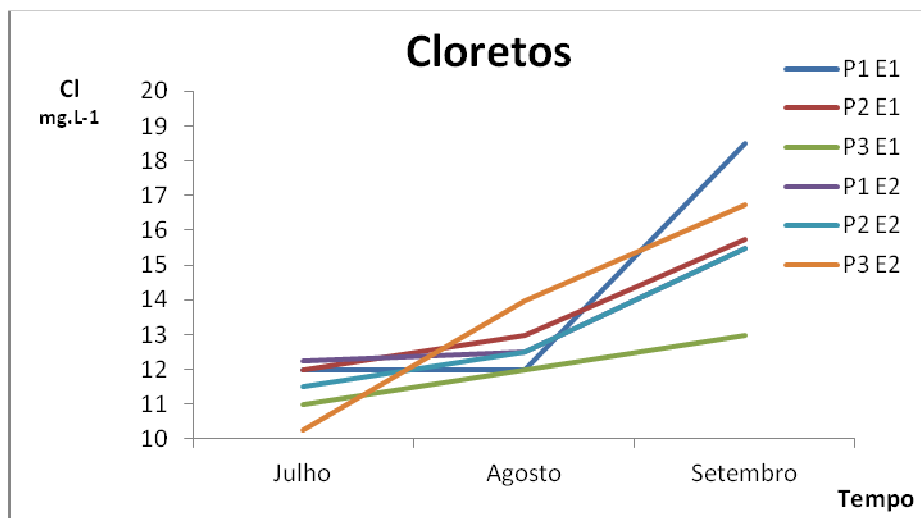


Figura2: cloretos em água durante três meses

De acordo com as análises realizadas os cloretos encontram-se dentro dos limites da legislação, variando de 10 mg por litro até 20mg/litro.

pH

De acordo com a Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2012 o pH ideal esta na faixa de 6,0 a 9,5, na rede de distribuição. Os estudos médicos são claros: beber água alcalina é essencial para um bom equilíbrio da acidez do sangue. É recomendado o consumo de água com um pH superior a 7,0 pois desta forma irá neutralizar os efeitos do consumo de alimentos ácidos, contribuindo assim para a redução dos sintomas de refluxo gastroesofágico.

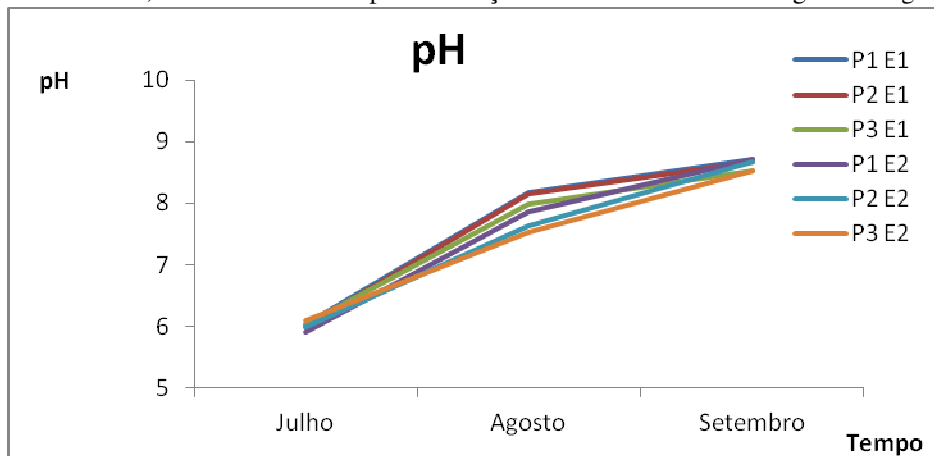


Figura3: pH da água durante três meses

O pH da água, de ambas as escolas, manteve-se dentro dos limites da legislação vigente, durante todos os meses de coleta.

CONDUTIVIDADE

A condutividade elétrica é uma medida da concentração total de sais dissolvidos presentes na água. Apesar de não fornecer medidas reais da concentração de um determinado íon presente, ela nos dá uma noção bastante boa da salinidade total, o que, indiretamente, sugere a origem e o grau de contaminação da água. Águas salobras apresentam elevada condutividade e não são apropriadas para consumo humano. Água, de baixa condutividade, menores que 200 $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ indicam que podem ser potáveis por apresentarem concentrações baixas de sais dissolvidos. (Decreto - lei nº 306/2007 de 27 de agosto).

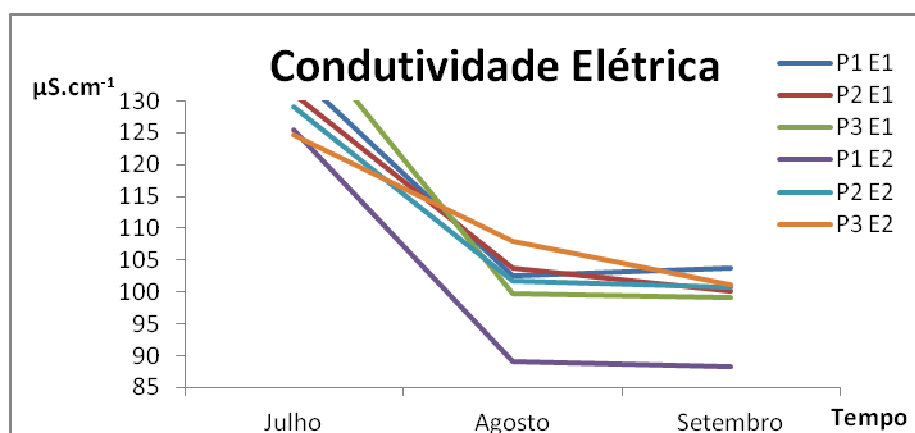


Figura4condutividade da água durante três meses

Os resultados demonstram que a condutividade da água manteve-se dentro dos valores da legislação independente da escola analisada e do ponto de coleta no interior destas escolas.

ALCALINIDADE

A alcalinidade da água refere-se à capacidade desta reagir quantitativamente com um ácido forte até um valor definido de pH.

Os principais componentes da alcalinidade são os sais do ácido carbônico, ou seja, bicarbonatos e carbonatos, e os hidróxidos. Outros sais, de ácidos fracos inorgânicos, como silicatos, fosfatos, ou de ácidos orgânicos, ácido acético também conferem alcalinidade às águas, mas seus efeitos normalmente são desconsiderados por serem pouco representativos.

A alcalinidade não se constitui em padrão de potabilidade, ficando este efeito limitado pelo valor do pH. Também não é padrão de classificação de águas naturais. A importância deste parâmetro se concentra no controle de determinados processos unitários utilizados em estações de tratamento de águas para abastecimento. (OLIVEIRA. A.M.P 2007).

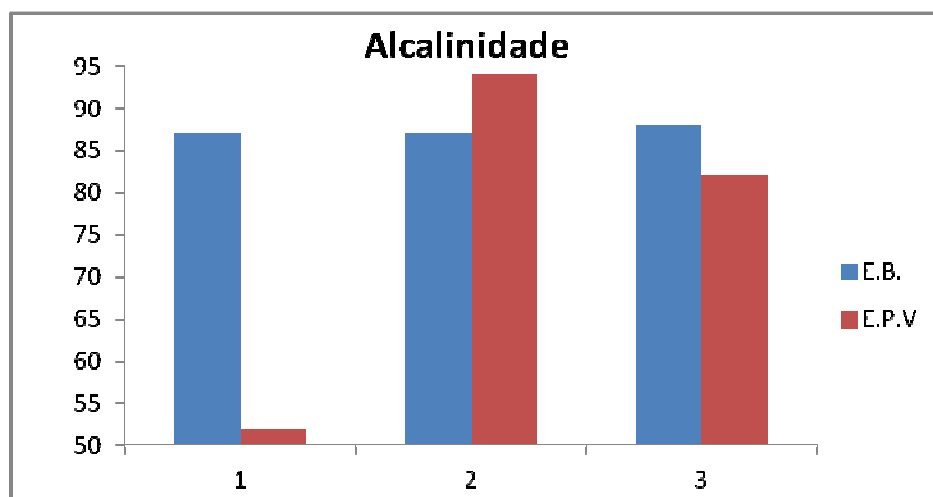


Figura 4: alcalinidade da água durante três meses

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

O grupo dos coliformes totais inclui todas as bactérias na forma de bastonetes gram-negativos, não esporogênicos aeróbios ou anaeróbios facultativos, capazes de fermentar a lactose com produção de gás entre 24 a 48 horas a 35°C.

A metodologia utilizada foi de FABBI Leania Maria para a realização da análise. O resultado das análises foi de >3,0 NMP.ml⁻¹, valor abaixo do limite segundo a legislação vigente, ou seja, esta água está livre de coliformes fecais.

OFICINAS DE DIVULGAÇÃO

Durante o desenvolvimento do projeto estão previstas oficinas de divulgação dos resultados além de salientar a importância da conservação da água. Na oficina realizada estavam presentes alunos de quinto a oitavo ano do ensino fundamental e primeiros a terceiros anos do ensino médio, além de contar com a presença dos professores e funcionários das escolas. A oficina teve grande participação dos alunos por meio de questionamentos, dúvidas que foram surgindo no decorrer das oficinas e também reforçando a importância da conservação dos recursos hídricos bem como ingerir água de qualidade.

CONCLUSÃO

Diante disto conclui-se que este projeto é de relevante importância para avaliar a qualidade físico-química e microbiológica da água das escolas públicas do município de Sertão/RS. Os resultados obtidos das análises foram comparados com os parâmetros de potabilidade da água descritas na legislação vigente, e encontram-se dentro dos valores permitidos.

Com relação algumas análises de água, como nitritos e nitratos não tivemos valores satisfatórios. Ou seja valores bem abaixo do permitido pela legislação, já que não é interessante a presença de nitritos e nitratos na água. Outra análise que teve bons resultados foi a microbiológica de coliformes fecais, o qual não apresentou o desenvolvimento de gases nos tubos de ensaio, constatando-se que a água está livre de contaminação microbiológica por coliformes, todos estes resultados foram divulgados para as escolas do município de Sertão/RS, através de oficinas. Nas quais as atividades

além da divulgação dos resultados também abordou junto a comunidade escolar sobre a importância de se consumir água de boa qualidade e também sobre a conservação da mesma, explicando que por meio de ações simples como hábitos de economia de água até mesmo a proteção das matas ciliares em torno do rios e lagos são importantes formas de preservação.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ARRUDA, A.M.C.T.; BARBOSA, M. MORAES, M. F. D.; SILVA, J.; ARRIDA. P. C. T., Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química das águas subterrâneas no município de Jupi, agreste meridional de Pernambuco. XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, Campo Grande, MS. 2009.
2. Decreto-lei nº 306/2007 de 27 de agosto, relativo ao controle da qualidade da água destinada ao consumo humano.
3. ABRI, L; SILVA,B,M; CASTRO; A.S.; Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água dos bebedouros de uma instituição de ensino superior de Juiz de fora, Minas Gerais, Revista Nutrir Gerais Ipatinga. V.7 n. 12, p984-998, 2013.
4. GRASSI, M, T,; As águas do planeta terra. Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola. Edição especial. Maio e 2014.
5. FREITAS, M. B.; BRILHANTE O. M.; ALMEIDA, L. M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitritos e alumínio Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 17 (3):6511-660, mai-jun, 2001.
6. NETO, M. L. F.; FERREIRA, A. P. - Perspectivas da Sustentabilidade Ambiental Diante da Contaminação Química da Água: Desafios Normativos - Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente - v.2, n.4, Seção 1, ago 2007 (www.interfacehs.sp.senac.br).
7. Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2012,Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.htmlacessado em 12 de setembro de 2014